

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 8月23日

出願番号  
Application Number:

特願2000-252315

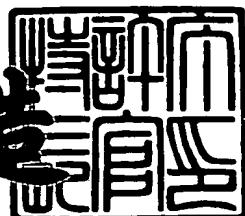
出願人  
Applicant(s):

伊勢電子工業株式会社

2001年 7月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3065203

【書類名】 特許願

【整理番号】 12-6-1

【提出日】 平成12年 8月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 29/46

H01J 31/15

【発明者】

【住所又は居所】 三重県伊勢市上野町字和田700番地 伊勢電子工業株  
式会社内

【氏名】 上村 佐四郎

【発明者】

【住所又は居所】 三重県伊勢市上野町字和田700番地 伊勢電子工業株  
式会社内

【氏名】 長廻 武志

【発明者】

【住所又は居所】 三重県伊勢市上野町字和田700番地 伊勢電子工業株  
式会社内

【氏名】 余谷 純子

【発明者】

【住所又は居所】 三重県伊勢市上野町字和田700番地 伊勢電子工業株  
式会社内

【氏名】 山田 弘

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36号 株式会  
社 ノリタケカンパニーリミテド内

【氏名】 倉知 宏行

【特許出願人】

【識別番号】 000117940

【氏名又は名称】 伊勢電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064621

【弁理士】

【氏名又は名称】 山川 政樹

【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006194

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718365

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 融光表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一部が透光性を有する表示面とされた外囲器と、前記外囲器の表示面の内側に融光体を塗布して形成された融光面と、前記外囲器の内部に配置され前記融光面に対して電子を放出するカソード電極と、

前記外囲器の内部に配置され前記カソード電極からの電子を引き出すグリッド電極と、

前記外囲器の内部に配置され前記カソード電極から引き出された電子を加速するアノード電極と、

前記外囲器の外側に前記外囲器との間に空隙を設けて配置され前記表示面を囲むX線遮蔽材より形成された透光性を有するキャップと  
を備えたことを特徴とする融光表示装置。

【請求項2】 請求項1において、前記キャップが鉛ガラスより形成されていることを特徴とする融光表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記空隙に冷却液が封入されていることを特徴とする融光表示装置。

【請求項4】 請求項1～3の何れか1項において、前記カソード電極にカーボンナノチューブが用いられていることを特徴とする融光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電子の衝突により発光する融光体を備えた融光表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、この種の融光表示装置は、少なくともその一部が透光性を有する表示面とされた外囲器を備え、この外囲器の表示面の内側に融光体を塗布すること

によって蛍光面が形成されている。外囲器の内部は真空とされ、蛍光面に対して電子を放出するカソード電極と、カソード電極からの電子を引き出すグリッド電極と、カソード電極から引き出された電子を加速するアノード電極とが配置されている。グリッド電極によりカソード電極から引き出された電子はアノード電極により加速され蛍光面に衝突する。この結果、蛍光面を構成する蛍光体が電子衝撃により励起され、その蛍光体に応じた色で蛍光面が発光する。蛍光面の発光光は表示面より光学的フィルムを介して出射される。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

アノード電極に高電圧を加えると、蛍光面に高速に加速された電子が衝突し、輝度がアップする。しかし、蛍光面の温度が急激に上昇し、この温度の上昇に伴って急速に輝度が低下する。また、衝突する電子が高いエネルギーを持つことによって、蛍光面でのX線の発生量が多くなり、表示面より外部へ漏洩する。この蛍光面の急激な温度上昇とX線の発生を抑えるために、従来においては、アノード電極に比較的低い電圧を印加するようにしていた。しかし、アノード電極への印加電圧を低くすると、高輝度の光を得ることができなくなる。

なお、投射型ブラウン管では、肉厚の厚い真空中囲器によるX線漏洩防止対策と液冷機構による蛍光面の過熱防止対策を別々に施しているものもあるが、大型で重くなるため、小型の蛍光表示装置には採用できなかった。

また、X線の漏洩を防止するために、外囲器の表示面（蛍光面プレート）を鉛ガラスとすることも考えられるが、熱によって黒化現象が発生するので鉛ガラスとすることはできない。

## 【0004】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的とすることは、簡単な構造でX線の漏洩防止と蛍光面の過熱防止を図り、アノード電極への印加電圧を高くして高輝度の光を得ることのできる蛍光表示装置を提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために本発明は、外囲器の外側に表示面を囲むように、外囲器との間に空隙を設けて、X線遮蔽材より形成された透光性を有するキャップを配置したものである。この発明によれば、蛍光面の熱が外囲器の表示面とキャップとの間の空隙を通り、キャップを介して放熱される（空冷）。また、X線遮蔽材より形成されたキャップによって、蛍光面で発生したX線の外部への漏洩が防がれる。

なお、空隙に冷却液を封入すれば（液冷）、蛍光面の過熱防止効果が高まる。また、キャップを鉛ガラスで形成すれば、X線の漏洩防止効果が高まる。外囲器の表示面とキャップとの間には空隙があるので、キャップの温度は高温になることがなく（空隙に冷却液を封入すればなおさら）、鉛ガラスに黒化現象が発生することはない。

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に基づいて詳細に説明する。図1はこの発明に係る蛍光表示装置の一実施の形態の概略を示す側断面図である。

#### 【0007】

同図において、1は外囲器であり、外囲器1の内部は真空とされている。外囲器1は、円筒形のガラスバルブ1-1と、ガラスバルブ1-1の前面側開口に接着固定された蛍光面プレート（表示面）1-2と、ガラスバルブ1-1の後面側開口に接着固定されたガラスシステム1-3とから構成されている。ガラスバルブ1-1の肉厚は2mmとされている。蛍光面プレート1-2は、白ガラスとされ、透光性を有している。蛍光面プレート1-2の厚みは4mmとされている。外囲器1の直径は約3cm、長さは約10cmとされている。

#### 【0008】

蛍光面プレート1-2の内側には蛍光体を塗布することによって蛍光面2が形成されている。外囲器1の内部には、ガラスシステム1-3側にセラミック基板3が設けられ、セラミック基板3上にカソード電極4が設けられている。カソード電極4は、電極4-1と、電極4-1に導電性接着剤により固定配置された多数の柱状グラファイト4-2とから構成されている。柱状グラファイト4-2は、

カーボンナノチューブの集合体からなり、長さ数 $\mu\text{m}$ から数mmの針形状とされている。そして、この多数の柱状グラファイト4-2を覆うように、メッシュ部5-1を備えたグリッド電極5がカソード電極4より蛍光面2側に離間して配置されている。また、蛍光面2の前方には、アノード電極6が配置されている。

## 【0009】

なお、カソード電極4の構造については、本出願人による文献1（特願平10-273184号）や文献2（特願平10-323317号）に詳述されている。カソード電極4における柱状グラファイト4-2について文献1や文献2から抜粋して説明する。柱状グラファイト4-2は、図3（a）に示されるようにカーボンナノチューブ4-2aがほど同一方向を向いて集合した構造体とされている。なお、この図3（a）は、柱状グラファイト4-2を途中で切断した状態を示す斜視図である。

## 【0010】

カーボンナノチューブ4-2aは、例えば図3（b）に示すように、完全にグラファイト化して筒状をなし、その直径は4～50nm程度であり、その長さは1 $\mu\text{m}$ オーダである。その先端部は図3（c）に示すような形状となっている。

## 【0011】

カーボンナノチューブは、ヘリウムガス中で2本の炭素電極を1～2mm程度離した状態で直流アーク放電を起こしたときに、陽極側の炭素が蒸発して陰極側の炭素電極先端に凝集した堆積物中に形成される。

すなわち、炭素電極間のギャップを1mm程度に保った状態で、ヘリウムガス中で安定なアーク放電を持続させると、陽極の炭素電極の直径とほど同じ径を持つ円柱状の堆積物が陰極先端に形成される。

## 【0012】

その円柱状の堆積物は、外側の固い殻と、内側のもろくて黒い芯との2つの領域から構成されている。内側の芯は、堆積物柱の長さ方向にのびた纖維状の組織をもっている。その纖維状の組織が、上述した柱状グラファイトであり、堆積物柱を切り出すことなどにより、柱状グラファイトを得ることができる。なお、外側の固い殻は、グラファイトの多結晶体である。

## 【0013】

柱状グラファイトにおいて、カーボンナノチューブは、炭素の多面体微粒子（ナノポリヘドロン：nanopolyhedron）とともに、複数が集合している。カーボンナノチューブは、図3（b），（c）では模式的に示したように、グラファイトの单層が円筒状に閉じた形状と、複数のグラファイトの層が入れ子構造的に積層してそれぞれのグラファイト層が円筒状に閉じた同軸多層構造となっている形状とがある。それらの中心部分は空洞となっている。

## 【0014】

外囲器1の内部において、カソード電極4とグリッド電極5との間には、リードピン7-1，7-2を介して電圧が印加される。これにより、電極4-1上に固定配置された柱状グラファイト4-2のカーボンナノチューブ4-2aの先端に高電界を集中させ、カーボンナノチューブ4-2aの先端から電子を引き出し、メッシュ部5-1より放出させる。

## 【0015】

外囲器1の内部において、グリッド電極5よりも蛍光面2側に配置されたアノード電極6には、リードピン7-3を介してグリッド電極5の電位よりも高い高電圧が印加される。メッッシュ部5-1より放出されたカソード電極4からの電子は、アノード電極6により加速され、蛍光面2に衝突する。この結果、蛍光面2を構成している蛍光体が電子衝撃により励起され、その蛍光体に応じた色で蛍光面2が発光する。蛍光面2の発光光は蛍光面プレート1-2を透過する。

## 【0016】

このような蛍光表示装置（電界電子放出型ランプ）に対して、本実施の形態では、蛍光面プレート1-2の外側にこの蛍光面プレート1-2を囲むように、空隙8を設けて、鉛ガラスより形成されたキャップ9を配置している。すなわち、カップ型形状（有底円筒状）のキャップ9を外囲器1の前面側に被せ、蛍光面プレート1-2を含む外囲器1のほど1/3の領域を覆っている。キャップ9の肉厚は3mmとされている。また、キャップ9の底面9-1は、その内面および外面ともに平坦とされており、この底面9-1を光出射面として蛍光面プレート1-2を透過した蛍光面2からの光が出射される。光出射面9-1の外面には出射

光の色純度を高める光学的フィルム10が貼り付けられている。

#### 【0017】

キャップ9の光出射面9-1の内面と蛍光面プレート1-2の外面との間には隙間G1が生じ、キャップ9の円筒壁面9-2の内面と外囲器1のガラスバルブ1-1の外面との間には隙間G2が生じている。空隙8はこの隙間G1とG2とから構成されている。空隙8には透明な冷却液（本実施の形態では、水）12が封入されている。冷却液12は、キャップ9の円筒壁面9-2の先端内面と外囲器1のガラスバルブ1-1の外面との間のリング状の隙間をシリコン接着剤11で塞ぐことによって、空隙8内に封止されている。なお、本実施の形態において、隙間G1、G2は2mmとされている。

#### 【0018】

蛍光面2からの発光光は、蛍光面プレート1-2を透過した後、空隙8（冷却液12）→キャップ9の光出射面9-1→光学的フィルム10を通って外部へ出射される。一方、蛍光面2の熱は、空隙8内の冷却液12によって吸収される。これによって、蛍光面2の急激な温度上昇が防がれ、アノード電極6への印加電圧を高くして高輝度の光を得ることが可能となる。蛍光面プレート1-2を薄くすれば蛍光面2の冷却効果はさらに高まる。

#### 【0019】

従来の電界電子放出型ランプと比較した場合（キャップ9を設けないタイプ）、本実施の形態では、蛍光面2の温度上昇による高輝度時の輝度低下速度は1/10となった。また、蛍光面2の熱が空隙8内の冷却液12によって吸収されることによって、キャップ9が高温になることが防がれ、キャップ9すなわち鉛ガラスの黒化現象が防止される。また、光学的フィルム10の熱劣化が防がれ、色純度の良い高輝度で安定した発光を得ることができる。

#### 【0020】

また、本実施の形態において、蛍光面2で発生するX線は、空隙8（冷却液12）を通りキャップ9の光出射面9-1より外部へ漏洩しようとするが、キャップ9が鉛ガラスによって形成されているため、キャップ9によって遮蔽される。また、外囲器1のガラスバルブ1-1から漏洩しようとするX線もキャップ9の

円筒壁面9-2により遮蔽され、トータル的に外部へ漏洩するX線はごく僅かとなる。

#### 【0021】

このように、本実施の形態によれば、鉛ガラスによって形成されたキャップ9を外囲器1の前面側に被せ、キャップ9と外囲器1との間の空隙8に冷却液12を封入するという簡単な構成で、X線の漏洩防止と蛍光面の過熱防止を図ることができ、アノード電極6への印加電圧を高くして高輝度の光を得ることができるようになる。

#### 【0022】

なお、キャップ9と外囲器1との間の空隙8への冷却液12の量は、冷却液12の熱膨張を考慮して定める。空隙8の容積は隙間G1, G2の寸法を変更することによって自由に調整することが可能である。すなわち、冷却液12の量や空隙8の容積は、自由に設定することが可能である。また、冷却液12の熱膨張によって上昇する空隙8内の圧力は、空隙8を封止している柔らかいシリコン接着剤11によって吸収することができる。なお、シリコン接着剤11に代えてフッ素ゴムパッキンを使用するようにしてもよい。

#### 【0023】

また、上述した実施の形態では、空隙8に冷却液12を封入するようにしたが、必ずしも冷却液12を封入しなくてもよい。冷却液12を封入しない場合、蛍光面2の熱が外囲器1の蛍光面プレート1-2とキャップ9との間の空隙8を通り、キャップ9を介して放熱されるものとなる。すなわち、この場合、蛍光面2は液冷ではなく、空冷で冷やされ、過熱防止が図られる。このとき、シリコン接着剤で完全に封止せず、空隙8と外気が連通するようにしてもよい。

#### 【0024】

また、上述した実施の形態では、キャップ9を鉛ガラスにより形成したが、X線遮蔽材料であればよく、鉛ガラスに限られるものではない。

また、上述した実施の形態では、冷却液12を水としたが、水に限られるものでもない。

また、上述した実施の形態では、カソード電極4をカーボンナノチューブを用

いた電極としたが、カーボンナノチューブを用いた電極に限られるものでもない。例えば、エチレングリコールとジエチレングリコールとの混合液などがある。

#### 【0025】

また、上述した実施の形態は、発光色を1色とした単体ベースへの適用例を示したが、例えば発光色を3色とした3本組ベースへも適用可能である。図2に3本組ベースへの適用例の概略を示す。図2(a)は正面図、図2(b)は平面図である。同図において、1Aは第1の外囲器、1Bは第2の外囲器、1Cは第3の外囲器であり、外囲器1A、1B、1Cの前面側に共通のキャップ9'を設けている。

#### 【0026】

すなわち、外囲器1A、1B、1Cに個別にキャップ9を設けるのではなく、1つのキャップ9'で外囲器1A、1B、1Cの蛍光面プレート1A-2、1B-2、1C-2を覆っている。キャップ9'は鉛ガラスによって形成する。キャップ9'と外囲器1A、1B、1Cとの隙間には冷却液を封入する。冷却液の封入はシリコン接着剤で行う。

#### 【0027】

##### 【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように本発明によれば、外囲器の外側に表示面を囲むように、外囲器との間に空隙を設けて、X線遮蔽材より形成された透光性を有するキャップを配置したので、簡単な構造でX線の漏洩防止と蛍光面の過熱防止が図られ、アノード電極への印加電圧を高くして高輝度の光を得ることができようになる。

また、本発明によれば、空隙に冷却液を封入することにより、蛍光面の過熱防止効果が高まり、また、キャップを鉛ガラスで形成することにより、X線の漏洩防止効果が高まる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る蛍光表示装置（電界電子放出型ランプ）の一実施の形態の概略を示す側断面図である。

【図2】 3本組ベースへの適用例の概略を示す正面図および平面図である

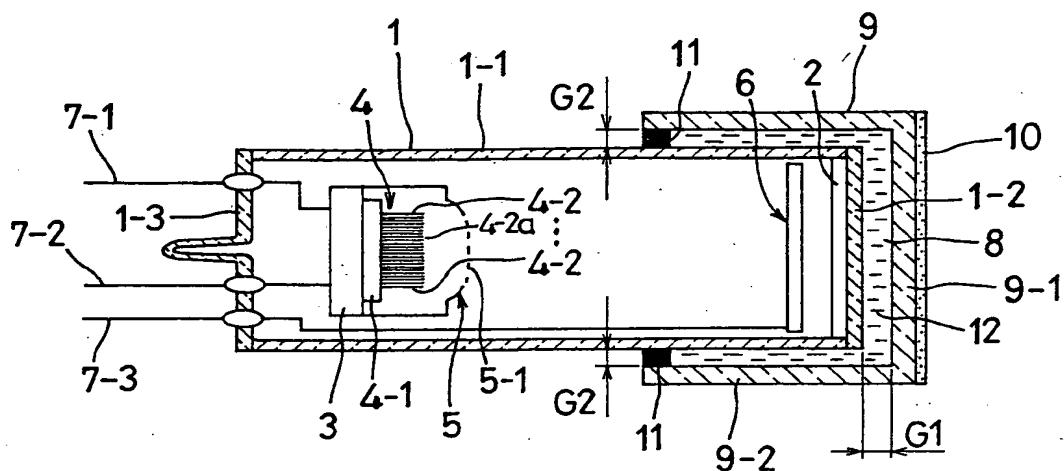
【図3】 文献1および2から抜粋した柱状グラファイトの説明図である。

【符号の説明】

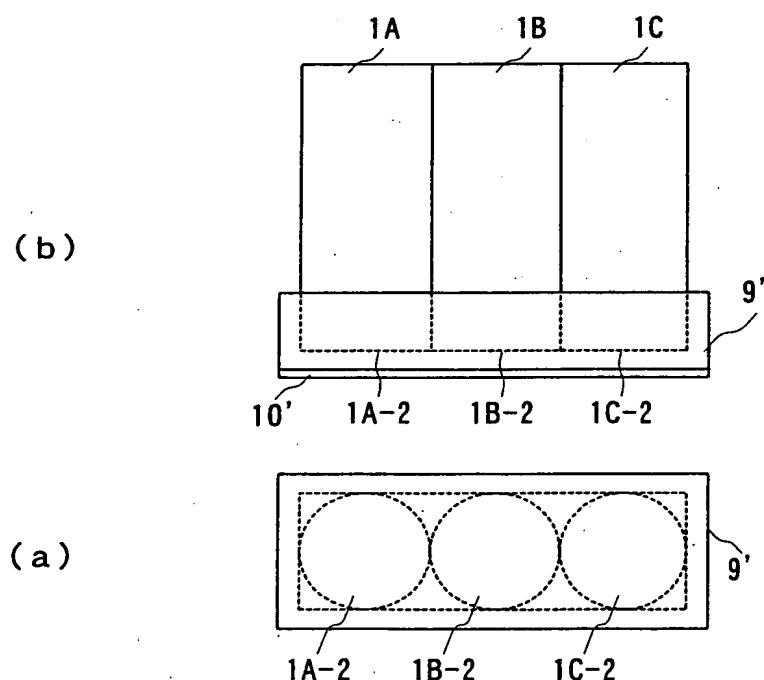
1 …外囲器、 1 – 1 …ガラスバルブ、 1 – 2 …蛍光面プレート（表示面）、 1 – 3 …ガラスシステム、 2 …蛍光面、 3 …セラミック基板、 4 …カソード電極、 4 – 1 …電極、 4 – 2 …柱状グラファイト、 4 – 2 a …カーボンナノチューブ、 5 …グリッド電極、 5 – 1 …メッシュ部、 6 …アノード電極、 7 – 1 ~ 7 – 3 …リードピン、 8 …空隙、 9 …キャップ、 9 – 1 …光出射面（キャップの底面）、 9 – 2 …円筒壁面、 10 …光学的フィルム、 11 …シリコン接着剤、 12 …冷却液

【書類名】 図面

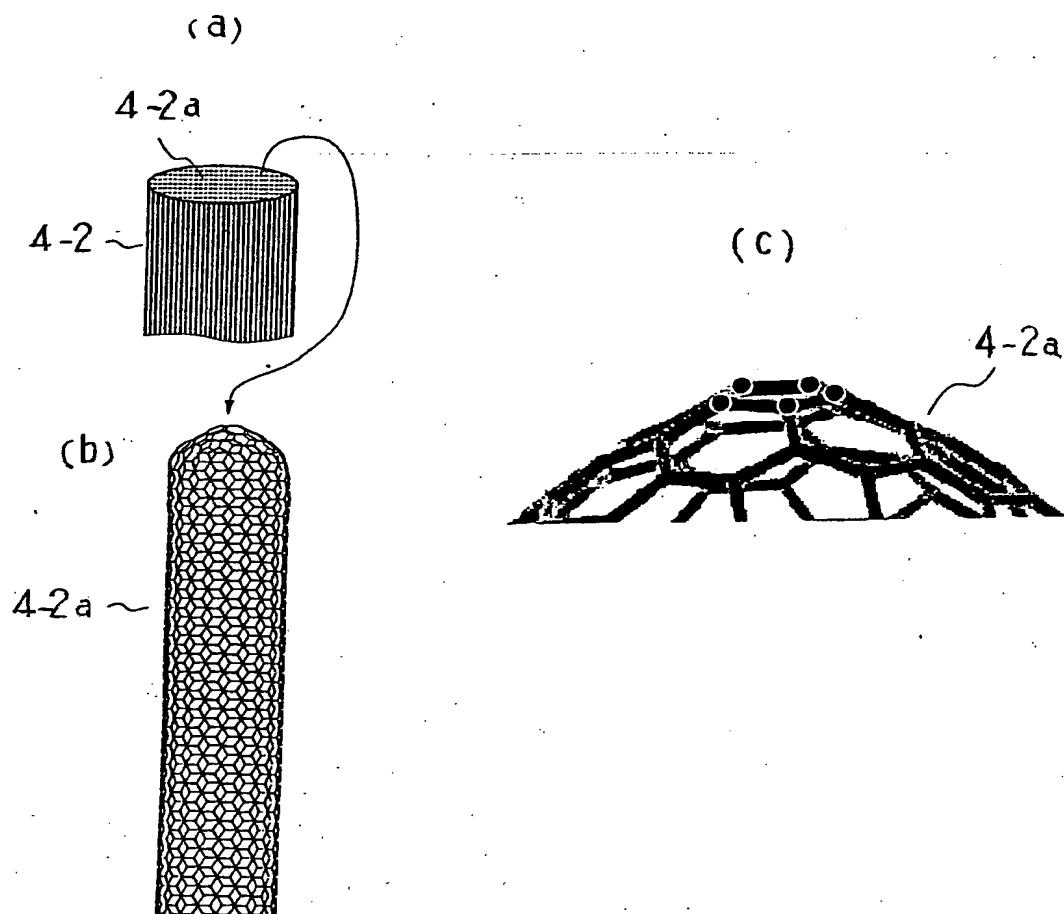
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造でX線の漏洩防止と蛍光面の過熱防止を図り、アノード電極への印加電圧を高くして高輝度の光を得る。

【解決手段】 キャップ9を外囲器1の前面側に被せ、蛍光面プレート1-2を含む外囲器1のほぼ1/3の領域を覆う。キャップ9は鉛ガラスにより形成する。キャップ9と外囲器1との間の空隙8に冷却液12を封入する。冷却液12の封止はシリコン接着剤（又はフッ素ゴムパッキン）11によって行う。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000117940]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 三重県伊勢市上野町字和田700番地  
氏 名 伊勢電子工業株式会社